

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036116

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

H01L 31/04  
C08J 5/18  
C08K 3/02  
C08K 3/04  
C08K 3/22  
C08K 3/32  
C08K 5/02  
C08K 5/14  
C08K 5/3477  
C08K 5/5415  
C08L 23/08  
C08L 31/04  
// (C08L 23/08  
C08L 91:08 )  
(C08L 23/08  
C08L 23:28 )

(21)Application number : 11-209461

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 23.07.1999

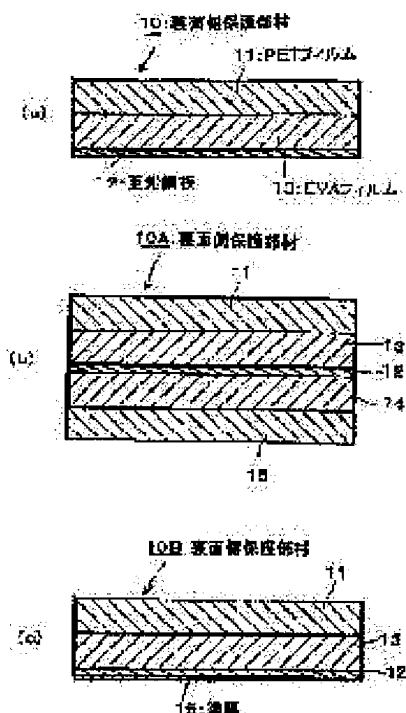
(72)Inventor : HASHIMOTO MASAO  
INO TAKAHIRO

## (54) SOLAR BATTERY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a solar battery which can be used interchangeably as a roof material, using a back-side protecting member which has enhanced fire retardancy and incombustibility, without damaging the adhesion of an EVA film.

**SOLUTION:** This solar battery is prepared by sealing solar battery cells between a surface transparent protecting member and a rear protecting member 10. The member 10 is prepared by integrally laminating a PET film 11 and a zinc steel plate 12 via an EVA film 13, and a sealing film and/or the film 13 is made flame retardant and contains an EVA film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-36116

(P2001-36116A)

(43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 31/04		H 0 1 L 31/04	F 4 F 0 7 1
C 0 8 J 5/18	C E S	C 0 8 J 5/18	C E S 4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/02		C 0 8 K 3/02	5 F 0 5 1
3/04		3/04	
3/22		3/22	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-209461

(22) 出願日 平成11年7月23日(1999.7.23)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 橋本 誠夫

神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式会社ブリヂストン横浜工場内

(72) 発明者 飯野 恭弘

神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式会社ブリヂストン横浜工場内

(74) 代理人 100086911

弁理士 重野 剛

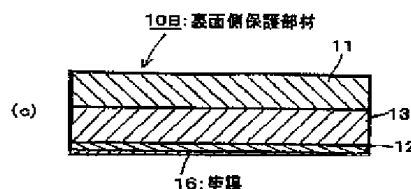
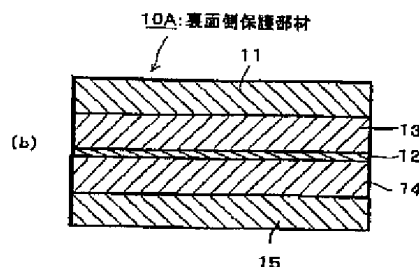
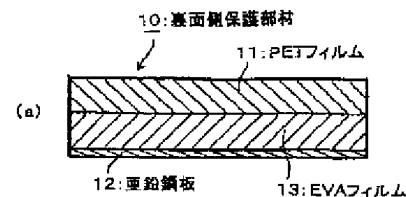
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池

(57) 【要約】

【課題】 EVAフィルムの接着性を損なうことなく、難燃、不燃性を高めた裏面側保護部材を用いて、屋根材として代替使用が可能な太陽電池を提供する。

【解決手段】 表面側透明保護部材と裏面側保護部材との間に封止膜を用いて太陽電池用セルを封止してなる太陽電池において、裏面側保護部材10としてPETフィルム11と亜鉛鋼板12とをEVAフィルム13とを介して積層一体化してなるものを用い、封止膜及び/又はEVAフィルム13として難燃剤入りEVAフィルムを用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面側透明保護部材と裏面側保護部材との間に封止膜を用いて太陽電池用セルを封止してなる太陽電池において、該裏面側保護部材は、樹脂フィルムとエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂フィルムと亜鉛鋼板とを積層一体化してなり、

該表面側透明保護部材と太陽電池との間に介在させる封止膜、該裏面側保護部材と太陽電池との間に介在させる封止膜、及び裏面側保護部材に用いられるエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂フィルムのうちの1又は2以上

が、難燃剤が添加されたエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂フィルムであることを特徴とする太陽電池。

【請求項2】 請求項1において、該亜鉛鋼板は、厚さ15～100 $\mu$ mの鋼板の表面に厚さ1～10 $\mu$ mの亜鉛被膜を形成してなることを特徴とする太陽電池用封止膜。

【請求項3】 請求項1又は2において、該エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂フィルムの厚さが5～600 $\mu$ mであることを特徴とする太陽電池用封止膜。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項において、該樹脂フィルムがポリエチレンテレフタレートフィルムであることを特徴とする太陽電池。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1項において、該難燃剤が、分子内にハロゲン原子を1つ以上含む有機難燃剤であることを特徴とする太陽電池。

【請求項6】 請求項5において、ハロゲン原子が塩素原子又は臭素原子であることを特徴とする太陽電池。

【請求項7】 請求項1ないし4のいずれか1項において、該難燃剤が無機難燃剤であることを特徴とする太陽電池。

【請求項8】 請求項7において、該無機難燃剤が水酸化無機塩、リン酸化合物及び赤リンよりなる群から選ばれた1種又は2種以上であることを特徴とする太陽電池。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれか1項において、該エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂は難燃助剤として三酸化アンチモン及び／又は膨張黒鉛が添加されていることを特徴とする太陽電池。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれか1項において、該エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂は架橋構造を有するものであることを特徴とする太陽電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂(EVA)フィルムを用いた太陽電池に係り、特に、EVAフィルムの可燃性の問題を解決し、難燃性を著しく高めた太陽電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、資源の有効利用や環境汚染の防止等の面から、太陽光を直接電気エネルギーに変換する太陽電池が注目され、開発が進められている。

【0003】 太陽電池は、一般に、図2に示す如く、表面側透明保護部材としてのガラス基板等の透明基板1と裏面側保護部材2との間にEVAフィルムの封止膜3A、3Bにより、シリコン発電素子4等の太陽電池用セルを封止した構成とされている。この裏面側保護部材2には、軽量、薄肉化のために、近年、ガラスに代わってポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムが使用されるようになってきている。なお、以下において、セルに対して受光面側に配置する封止膜を「表面側封止膜」と称し、セルの後方側に配置する封止膜を「裏面側封止膜」と称す。

【0004】 このような太陽電池は、透明基板1、表面側封止膜3A、シリコン発電素子4、裏面側封止膜3B及び裏面側保護部材2をこの順で積層し、加熱加圧して、EVAを架橋硬化させて接着一体化することにより製造される。

【0005】 ところで、太陽電池は現状では高価であるため、屋根材の上に更に太陽電池を配設することはコストが嵩むことから、建築コストの低廉化のために、太陽電池を屋根材の上に配設するのではなく、太陽電池自体を屋根材として用い、屋根材を省略してコストを抑えることが考えられている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、EVAフィルムとPETフィルムとの積層体は、太陽電池の燃焼時にEVAが加熱されて滴下して燃焼するため、直接屋根材として使用することができないという欠点があった。

【0007】 本発明は上記従来の問題点を解決し、EVAフィルムの接着性を損なうことなく、難燃性ないし不燃性を具備した裏面側保護部材を用いた、屋根材として代替使用が可能な太陽電池を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の太陽電池は、表面側透明保護部材と裏面側保護部材との間に封止膜を用いて太陽電池用セルを封止してなる太陽電池において、該裏面側保護部材は、樹脂フィルムとEVAフィルムと亜鉛鋼板とを積層一体化してなり、該表面側透明保護部材と太陽電池との間に介在させる封止膜、該裏面側保護部材と太陽電池との間に介在させる封止膜、及び裏面側保護部材に用いられるEVAフィルムのうちの1又は2以上が、難燃剤が添加されたEVAフィルムであることを特徴とする。

【0009】 このような裏面側保護部材及び難燃剤入りEVAフィルムを用いた太陽電池であれば、亜鉛鋼板とEVAフィルム中の難燃剤とで著しく良好な難燃、不燃性を確保することができる。なお、亜鉛鋼板を用いることにより、光透過性が低下するが、本発明では、亜鉛鋼板を裏面側保護部材に用いるため、光透過性の低下によ

る太陽電池の発電効率の低下の問題はない。

【0010】本発明において、亜鉛銅板は、厚さ15～100 $\mu$ mの銅板の表面に厚さ1～10 $\mu$ mの亜鉛被膜を形成したものが好ましい。また、EVAフィルムはその厚さが5～600 $\mu$ mであることが好ましい。

【0011】また、樹脂フィルムとしてはPETフィルムが好適である。

【0012】また、難燃剤としては、分子内に塩素原子、臭素原子等のハロゲン原子を1つ以上含む有機難燃剤、或いは水酸化無機塩、リン酸化物、赤リン等の無機難燃剤を用いることができ、更に必要に応じて三酸化アンチモン、膨張黒鉛等の難燃助剤が添加されていても良い。EVAフィルムを構成するEVAは架橋構造を有することが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0014】まず、本発明に係る裏面側保護部材について、図1を参照して説明する。

【0015】図1(a)～(c)は本発明に係る裏面側保護部材の実施の形態を示す断面図である。

【0016】図示の如く、本発明に係る裏面側保護部材10は、PETフィルム11と亜鉛銅板12との間に、必要に応じて難燃剤を配合したEVAフィルム13を介在させて積層一体化してなるものである。

【0017】ここで用いる亜鉛銅板12は、厚さ15～100 $\mu$ mの銅板の表裏面に厚さ1～10 $\mu$ mの亜鉛被膜を形成したものが好ましい。

【0018】また、PETフィルム11としては厚さ50～600 $\mu$ m程度のものが好ましく、EVAフィルム13としては厚さ5～600 $\mu$ mのものをを用いるのが接着性を確保した上で、亜鉛銅板による難燃、不燃性の向上効果を得る点で好ましい。

【0019】このような裏面側保護部材10は、塗工又はカレンダー処理等により、PETフィルム11と亜鉛銅板12とをEVAフィルム13を介して積層し、接着又は仮接着することにより容易に製造することができる。

【0020】なお、本発明に係る裏面側保護部材は、図1(b)に示す如く、更に亜鉛銅板12側にEVAフィルム14を介してPETフィルム15を積層して5層積層フィルムの裏面側保護部材10Aとしても良い。また、図1(c)に示す如く、亜鉛銅板12の表面にアクリル、ポリエステル、エポキシ、フッ素系塗料等の塗膜16を形成した裏面側保護部材10Bであっても良い。

【0021】このような裏面側保護部材を用いて本発明の太陽電池を製造するには、図2に示す如く、透明基板1、封止膜3A、シリコン発電素子4、封止膜3B及び裏面側保護部材2を積層するに当り、裏面側保護部材2として、本発明に係る裏面側保護部材を用い、亜鉛銅板

12側が裏面側となるように積層し、積層体を常法に従って、真空ラミネーターで温度120～150℃、脱気時間2～15分、プレス圧力0.5～1kg/cm<sup>2</sup>、プレス時間8～45分で加熱加圧着して一体化すれば良い。

【0022】ここで、封止膜3A、3Bとしては、従来と同様、厚さ5～600 $\mu$ m程度のEVAフィルムを用いるのが好ましく、本発明においては、表面側封止膜を構成するEVAフィルム

裏面側封止膜を構成するEVAフィルム

裏面側保護部材の接着用フィルムとしてのEVAフィルム

のうちの少なくとも1つのEVAフィルムとして難燃剤入りEVAフィルムを用いる。

【0023】なお、本発明ではPETフィルム/EVAフィルム/亜鉛銅板の三層積層裏面側保護部材及びEVAフィルムに添加された難燃剤により著しく良好な難燃、不燃性を得ることができるため、表面側透明基板1等に高度の耐火性が必要とされない。従って、この三層構造の裏面側保護部材が通常のPETフィルムに比べて亜鉛銅板の重量分の増加があることから、太陽電池全体の重量増加を防止する観点からは、表面側透明基板1としては、ガラス板の代りに軽量のポリカーボネート、アクリル等の透明樹脂板を用いても良い。

【0024】以下に、本発明で封止膜及び裏面側保護部材の接着膜として用いるEVAフィルムの成膜原料として好適なEVA及び難燃剤について説明する。

【0025】本発明で用いられるEVAは、酢酸ビニル含有量が10～50重量%、特に15～40重量%で、メルトフローレートが0.7～20、特に1.5～10であることが好ましい。

【0026】本発明で用いるEVAには、耐候性の向上のために架橋剤を配合して架橋構造を持たせることが好ましく、この架橋剤としては、一般に、100℃以上でラジカルを発生する有機過酸化物が用いられ、特に、配合時の安定性を考慮に入れれば、半減期10時間の分解温度が70℃以上であるものが好ましい。このような有機過酸化物としては、例えば2,5-ジメチルヘキサ-2,5-ジヒドロパーオキシド；2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン；3-ジtert-ブチルパーオキシド；tert-ブチルパーオキシド；2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキシン；ジクミルパーオキシド； $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ビス(tert-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン；n-ブチル-4,4-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ブタン；2,2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ブタン；1,1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン；1,1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)3,3,5-トリメチルシクロヘキサン；tert-ブチルパーオキシベンゾエート；ベンゾイルパーオキシド等を

用いることができる。これらの有機過酸化物の配合量は、一般にEVA100重量部に対して5重量部以下、好ましくは1〜3重量部である。

【0027】また、太陽電池の封止膜として、発電素子等との接着力向上の目的で、EVAにシランカップリング剤を添加することができる。この目的に供されるシランカップリング剤としては公知のもの、例えばγ-クロロプロピルトリメトキシシラン；ビニルトリクロロシラン；ビニルトリエトキシシラン；ビニールトリス（β-メトキシエトキシ）シラン；γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン；β-（3，4-エトキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン；γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン；ビニルトリアセトキシシラン；γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン；γ-アミノプロピルトリメトキシシラン；N-β-（アミノエチル）-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン等を挙げることができる。これらのシランカップリング剤の配合量は、一般にEVA100重量部に対して5重量部以下、好ましくは0.1〜2重量部である。

【0028】更に、EVAのゲル分率を向上させ、耐久性を向上するためにEVAに架橋助剤を添加することができる。この目的に供される架橋助剤としては、公知のものとしてトリアリルイソシアヌレート；トリアリルイソシアネート等の3官能の架橋助剤の他、NKエステル等の単官能の架橋助剤等も挙げることができる。これらの架橋助剤の配合量は、一般にEVA100重量部に対して10重量部以下、好ましくは1〜5重量部である。

【0029】更に、EVAの安定性を向上する目的でハイドロキノン；ハイドロキノンモノメチルエーテル；p-ベンゾキノン；メチルハイドロキノンなどを添加することができる。これらの配合量は、一般にEVA100重量部に対して5重量部以下である。

【0030】更に、必要に応じ、上記以外に着色剤、紫外線吸収剤、老化防止剤、変色防止剤等を添加することができる。着色剤の例としては、金属酸化物、金属粉等の無機顔料、アゾ系、フタロシアニン系、アゼ系、酸性又は塩基染料系レーキ等の有機顔料がある。紫外線吸収剤には、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン；2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルフォベンゾフェノン等のベンゾフェノン系；2-（2'-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）ベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール系；フェニルサルシレート；p-tert-ブチルフェニルサルシレート等のヒンダートアミン系がある。老化防止剤としては、アミン系；フェノール系；ビスフェニル系；ヒンダートアミン系があり、例えばジ-tert-ブチル-p-クレゾール；ビス（2，2，6，6-テトラメチル-4-ピペラジル）セバケート等がある。

【0031】このようなEVAに添加される難燃剤としては、ハロゲン原子、好ましくは塩素原子や臭素原子を

分子中に1個以上含む有機難燃剤や無機難燃剤が挙げられる。

【0032】ここで、有機難燃剤の例としては、塩素化パラフィン、塩素化ポリエチレン、ヘキサクロロエンドメチレンテトラヒドロフタル酸、パークロロペンタシクロデカン、四塩化無水フタル酸などや、トリス（2，3-ジブロモプロピル）イソシアヌレート等の芳香環を有し且つ、該芳香環に直接ハロゲン原子が結合していないモノマーやポリマー、1，1，2，2-テトラブromoエタン、1，4-ジブロモブタン、1，3-ジブロモブタン、1，5-ジブロモペンタン、α-ブromo酪酸エチル、1，2，5，6，9，10-ヘキサブromoシクロデカン等の芳香環を持たないものが挙げられる。

【0033】また、無機難燃剤の例としては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの水酸化無機塩、リン酸アンモニウム、リン酸亜鉛などのリン酸化物、赤リンなどが挙げられる。

【0034】これらの難燃剤の配合量は、EVA100重量部に対して70重量部以下、特に1〜50重量部とするのが好ましい。

【0035】本発明では、更に必要に応じて難燃助剤として三酸化アンチモン及び／又は膨張黒鉛をEVAに配合することができる。この場合、膨張黒鉛の配合量はEVAフィルム全体の20重量%以下、特に1〜15重量%とするのが好ましく、また、三酸化アンチモンの配合量はEVAフィルム全体の10重量%以下、特に2〜8重量%とするのが好ましい。

【0036】このような難燃剤或いは難燃剤及び難燃助剤入りEVAフィルムは添加剤として難燃剤や難燃助剤を配合すること以外は、通常のEVAの成膜方法に従って、製造することができる。

【0037】なお、表面側封止膜として難燃剤入りEVAフィルムを用いる場合、このEVAフィルムには、光透過性の面から、三酸化アンチモンや膨張黒鉛のような光透過性を阻害するものを含まないことが好ましい。

【0038】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0039】実施例1

厚さ500μmのPETフィルムと、亜鉛鋼板（厚さ25μmの鋼板の表裏面に厚さ5μmの亜鉛被膜を形成したもの）とを、下記配合のEVAを用いて、厚さ500μmに成膜したEVAフィルムを用いて積層一体化することにより裏面側保護部材を製造した。

【0040】[EVA配合（重量部）]

EVA（酢酸ビニル含有量26重量%、メルトフローレート4.0）：100

架橋剤（1，1-ビス（tert-ブチルパーオキシ）3，3，5-トリメチルシクロヘキサン）：2.0  
シランカップリング剤（γ-メタクリロキシプロピルト

リメトキシシラン) : 1. 0

架橋助剤 (トリアリルイソシアヌレート) : 3. 0

紫外線吸着剤 (2-ヒドロキシ-4-オクチルベンゾフェノン) : 0. 3

難燃剤 (水酸化アルミニウム) : 1. 0

別に、上記EVAを成膜して得たEVAフィルムを封止膜3A、3Bとして用い、図2に示す如く、厚さ3mmのガラス板よりなる透明基板1、裏面側保護部材2としての上記三層フィルムとの間にシリコン発電素子4を封止して太陽電池を製造した。なお、封止は、真空ラミネーターで温度150℃、脱気時間3分、プレス時間15分間加熱圧着し、EVAを架橋することにより行った。

【0041】このようにして作製した太陽電池について、下記方法でエッジ部分をガスバーナーで加熱して難燃性試験を行い、結果を表1に示した。

【0042】＜難燃性試験＞バーナーの先端から9. 5mm離れた位置にサンプル (太陽電池) のエッジ部分が\*

\*位置するようにサンプルを吊り下げ、バーナーから長さ19mmの青い炎を出させ、サンプルのエッジ部分に炎を3秒間当てる。その後、炎を150mm以上サンプルから離し、サンプルが炎を出して燃える時間 (1回目の有炎燃焼時間) を測定する。炎が消えたら直ちに再び炎をサンプルのエッジ部分に当て、同様に3秒間炎を当てた後、炎を離し、サンプルが炎を出して燃える時間 (2回目の有炎燃焼時間) を測定する。

#### 【0043】比較例1

実施例1において、裏面側保護部材に厚さ500μmのPETフィルムを用いると共に、封止膜として難燃剤を配合しないこと以外は実施例1と同様にして成膜して得たEVAフィルムを用いたこと以外は同様にして太陽電池を作製し、同様に難燃性試験を行い、結果を表1に示した。

#### 【0044】

#### 【表1】

例	有 炎 燃 焼 時 間 (秒)	
	1回目	2回目
実施例1	0	0
比較例1	80	90

【0045】表1より、本発明の太陽電池はその難燃、不燃性が著しく良好であることがわかる。

#### 【0046】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の太陽電池であれば、難燃、不燃性が著しく良好であるため、屋根材としての代替使用が可能であり、建築コストの低廉化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る裏面側保護部材の実施の形態を示す断面図である。

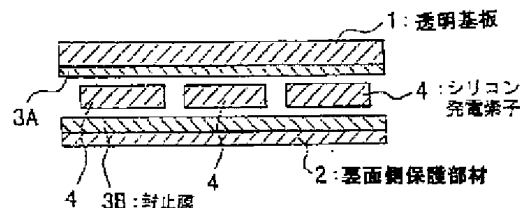
【図2】一般的な太陽電池を示す断面図である。

※

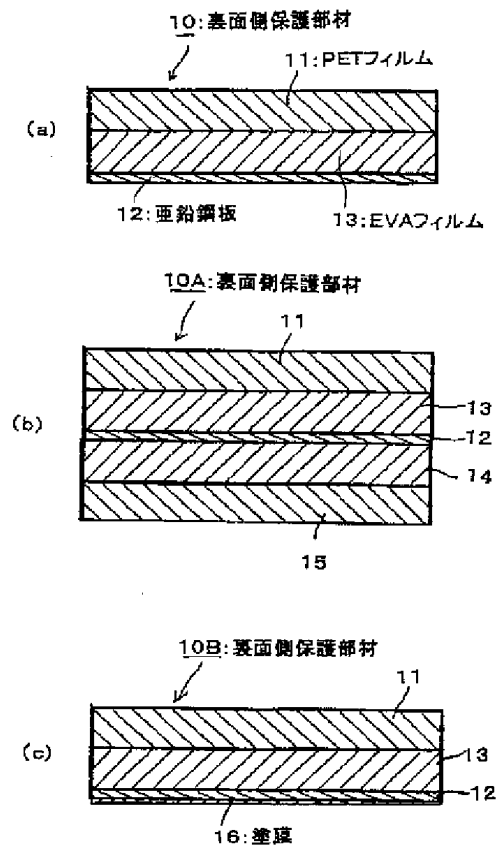
#### ※【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 裏面側保護部材
- 3A、3B 封止膜
- 4 シリコン発電素子
- 10、10A、10B 裏面側保護部材
- 11、15 PETフィルム
- 12 亜鉛鋼板
- 13、14 EVAフィルム
- 16 塗膜

#### 【図2】



【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマート (参考)

C O 8 K 3/32  
5/02  
5/14  
5/3477  
5/5415

C O 8 K 3/32  
5/02  
5/14  
5/3477  
5/5415

C O 8 L 23/08  
31/04

C O 8 L 23/08  
31/04

//(C O 8 L 23/08  
91:08)

(C O 8 L 23/08  
23:28)



Fターム(参考) 4F071 AA15X AA28X AB18 AB25  
AC03 AE07 AF47 AF58 AG05  
AH15 BA01 BB06 BC01 BC12  
4J002 AE042 BB061 BB242 DE076  
DE126 DE146 EBO46 EB086  
EB096 EB136 EK007 EK057  
EU198 EX037 FD132 FD136  
FD147 FD158 GQ00  
5F051 AA01 BA03 JA02 JA05